

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-287860

(43)Date of publication of application : 31.10.1995

(51)Int.Cl.

G11B 7/135
G11B 7/00
G11B 7/09

(21)Application number : 06-102085

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 14.04.1994

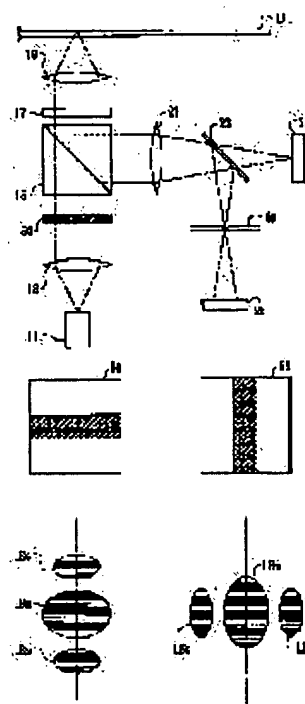
(72)Inventor : TSUCHIYA YOICHI

(54) OPTICAL PICKUP, OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE AND METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To make the diameter of a beam spot in the direction of a track small and to prevent the deterioration of quality of a reproducing signal by arranging a main lobe and a side lobe along an optical disk.

CONSTITUTION: In a disk in the figure (a), since the diameter of a main lobe LBm in the direction of a track is shorter than the diameter in the same direction when it is not shielded by a liquid crystal shutter 50, the degree of decrease of the amplitude of a reproducing signal complied with the pit is some extent capable of being corrected by an equalizer and the reproducing signal of sufficiently high quality is obtained even when the longest pit length is shortened. In a disk in the figure (b), since the diameter of the main lobe LBm in the direction orthogonal to the track is shorter than the diameter in the same direction when it is not shielded by the liquid crystal shutter 50, the level of cross talk caused by reading a pit on the adjacent track is small enough even when the track pitch is narrowed and a tracking signal of sufficiently high quality is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.09.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The incidence side optical system which draws the laser beam by which outgoing radiation is carried out from the light source, and an optical disk side is made to condense with an objective lens, In the optical pickup which has the reflection side optical system which leads said laser beam reflected in respect of an optical disk to a photodetector through said objective lens Said light source of said incidence side optical system, and a protection-from-light means to shade the central part of a laser beam cross section to band-like between said objective lenses, The optical pickup which makes a regenerative signal the main lobe of the super resolution phenomenon which drives this protection-from-light means, establishes the driving means which switches a band-like protection-from-light part to any of the direction along the track of an optical disk, and the direction which intersects perpendicularly they are, changes, and occurs with a protection-from-light means.

[Claim 2] It is the optical pickup which is the liquid crystal driver to which said protection-from-light means is a liquid crystal shutter in claim 1, and said driving means drives this liquid crystal shutter.

[Claim 3] It is the optical pickup which is a means by which said protection-from-light means is the band-like protection-from-light object inserted at right angles to an optical axis in claim 1, and said driving means rotates 90 degrees of these protection-from-light objects in a field perpendicular to an optical axis.

[Claim 4] Said driving means is an optical pickup which is a means to operate this device so that said protection-from-light means may be the device which can insert one side of the band-like protection-from-light object of the sense which intersects perpendicularly with the band-like protection-from-light object of the sense along a track at right angles to an optical axis in claim 1 and the center section of one protection-from-light object may agree in an optical axis.

[Claim 5] It is the optical disk regenerative apparatus equipped with the control means which orders the driving means of claim 1 the direction which meets a track as a direction of a band-like protection-from-light part when a track pitch is relatively narrow, the optical pickup of claim 1, a means to input the track pitch and the shortest pit length of an optical disk for playback, and, and orders the driving means of claim 1 the direction which intersects perpendicularly with a track when the shortest pit length is relatively short.

[Claim 6] It is the optical disk regenerative apparatus equipped with the control means which orders the driving means of claim 1 the direction which meets a track as a direction of a band-like protection-from-light part when a track pitch is relatively narrow, the optical pickup of claim 1, a means to distinguish the track pitch and the shortest pit length of an optical disk for playback, and, and orders the driving means of claim 1 the direction which intersects perpendicularly with a track when the shortest pit length is relatively short.

[Claim 7] The optical disk regenerative apparatus equipped with the equalizer which arranges the amplitude of a regenerative signal in claim 5 or claim 6 by amending the amplitude of the regenerative signal corresponding to short pit length still more relatively, and the equalizer means for switching which switches the property of said equalizer according to whether the track pitch of the optical disk for

playback is relatively narrow, or the shortest pit length is relatively short, and optimizes the correction value of the amplitude.

[Claim 8] When the track pitch of the optical disk for playback is relatively narrow It shades to band-like in the direction which meets a laser beam cross-section center section on a truck between the light source of an optical pickup, and an objective lens so that it may be arranged in the direction in which a truck, and the main lobe and side lobe of a super resolution phenomenon cross at right angles. An optical disk is played based on a main lobe, and tracking is controlled based on a side lobe. When the shortest pit length of the optical disk for playback is relatively short A laser beam cross-section center section is shaded to band-like between the light source of an optical pickup, and an objective lens in the direction which intersects perpendicularly at a truck so that it may be arranged in the direction in which the main lobe and side lobe of a super resolution phenomenon meet a truck. The optical disk playback approach which plays an optical disk based on a main lobe.

[Claim 9] The optical disk playback approach which switches the property of said equalizer by the case where the track pitch of the optical disk for playback is relatively narrow, and the case where the shortest pit length is relatively short, and optimizes the correction value of the amplitude while an equalizer amends the amplitude of the regenerative signal corresponding to short pit length still more relatively and arranging the amplitude of a regenerative signal in claim 8.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to an optical pickup, an optical disk regenerative apparatus, and the playback approach. In detail, it is related with playback of the optical disk with which pit size differs from recording density.

[0002]

[Description of the Prior Art] When the protection-from-light component which reduces the optical reinforcement near the core of the beam cross section of a laser beam between the light source of an optical pickup and an objective lens is prepared and the information recording surface of an optical disk is made to condense the beam spot, the beam spot comes to be constituted by a main lobe component and the side-lobe component for a super resolution phenomenon.

[0003] The shortest pit length at the time of the 60-minute playback by eight-to-fourteen modulation (pit length of 3T) is about 0.97 [μm], and the track pitch of the compact disk (CD) in the conventional format of a diameter 12 [cm] is about 1.6 [μm]. With the conventional equipment which plays CD of this recording density, the diameter of a laser beam spot is extracted to 1.5 [μm] extent using the optical pickup equipped with the objective lens of numerical aperture 0.45, and the semiconductor laser of wavelength 780 [nm], CD is rotated in the range of linear velocity 1.2-1.4 [m/s (second)], and the audio data of the transfer rate of 1.4 [MHz] are reproduced.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] If the semiconductor laser of short wavelength is developed and this semiconductor laser is used for an optical pickup in recent years, it will become reproducible [an optical disk with recording density higher than before]. For this reason, the near optical disk of high recording density will come to be offered in the future. For example, in the digital video disc adapted to MPEG 2 which is future near specification, since about 4 over the past times recording density is demanded, it is thought that the optical disk of the recording density which is this 4 double extent comes to be offered.

[0005] In order to attain about 4-time high recording density, it is required to narrow a track pitch and to shorten pit length. However, if pit length is shortened too much, the amplitude of the regenerative signal of the shortest pit length will fall, and the problem that quality deteriorates will arise. For example, a noise component becomes large, C/N gets worse, or time-axis fluctuation becomes large and a jitter becomes large. On the other hand, if a track pitch is narrowed too much, the problem that the amplitude of a tracking signal falls, tracking servo control becomes unstable or truck level-luffing-motion actuation is delayed will arise.

[0006] Therefore, even when attaining about 4-time high recording density, it is thought that the case where it is chosen whether a track pitch is further narrowed according to the purpose of using the optical disk concerned etc. even if it makes quality of a tracking signal into a sacrifice a little, or the shortest pit length is further shortened even if it makes quality of a regenerative signal into a sacrifice a little arises. in such a case, abbreviation -- although it is the same recording density, the optical disk with which the

properties at the time of playback differ a little will coexist in a commercial scene.

[0007] This invention aims at enabling it to play the optical disk made into high recording density by being able to play the optical disk made into high recording density by narrowing a track pitch further, without degrading the quality of a tracking signal, and shortening the shortest pit length further, without degrading the quality of a regenerative signal. Moreover, it aims at enabling it to perform the above-mentioned playback with the equipment which carried one optical pickup.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The incidence side optical system which invention of claim 1 draws the laser beam by which outgoing radiation is carried out from the light source, and an optical disk side is made to condense with an objective lens, In the optical pickup which has the reflection side optical system which leads said laser beam reflected in respect of an optical disk to a photodetector through said objective lens Said light source of said incidence side optical system, and a protection-from-light means to shade the central part of a laser beam cross section to band-like between said objective lenses, It is the optical pickup which makes a regenerative signal the main lobe of the super resolution phenomenon which drives this protection-from-light means, establishes the driving means which switches a band-like protection-from-light part to any of the direction along the truck of an optical disk, and the direction which intersects perpendicularly they are, changes, and occurs with a protection-from-light means. The above-mentioned protection-from-light means and a driving means are a liquid crystal shutter and a liquid crystal driver in claim 2, and are a means to rotate a band-like protection-from-light object and 90 degrees of these band-like protection-from-light objects in a field perpendicular to an optical axis, in claim 3. Moreover, in claim 4, it is a means by which one side of the band-like protection-from-light object of the sense which intersects perpendicularly with the band-like protection-from-light object of the sense along a truck operates the device which can be perpendicularly inserted in an optical axis, and this device.

[0009] It is the optical disk regenerative apparatus equipped with the control means which orders the driving means of claim 1 the direction which meets a truck as a direction of a band-like protection-from-light part when invention of claim 5 has the optical pickup of claim 1, a means to input the track pitch and the shortest pit length of an optical disk for playback, and a relatively narrow track pitch, and orders the driving means of claim 1 the direction which intersects perpendicularly with a truck when the shortest pit length is relatively short. Invention of claim 6 is replaced with the input means of invention of claim 5, detects a track pitch and the shortest pit length, and distinguishes them. In claim 5 or claim 6, the property of said equalizer is switched according to whether the track pitch of the equalizer which arranges the amplitude of a regenerative signal by amending the amplitude of the regenerative signal corresponding to short pit length still more relatively, and the optical disk for playback is relatively narrow, or the shortest pit length is relatively short, and it constitutes from a claim 7 so that it may have the equalizer means for switching which optimizes the correction value of the amplitude.

[0010] It is the optical disk playback approach which control tracking based on a side lobe while making the main lobe and the side lobe of a super resolution phenomenon arrange in the direction which intersects perpendicularly with a truck and playing an optical disk based on a main lobe, when invention of claim 8 has the relatively narrow track pitch of the optical disk for playback, a main lobe and a side lobe are made to arrange in the direction along a truck when the shortest pit length of the optical disk for playback is relatively short, and plays an optical disk based on a main lobe. In claim 9, in claim 8, an equalizer amends the amplitude of the regenerative signal corresponding to still shorter pit length, the amplitude of a regenerative signal is arranged, and the property of said equalizer is switched by the case where a track pitch is relatively narrow, and the case where the shortest pit length is relatively short, and the correction value of the amplitude is optimized.

[0011]

[Function] A super resolution phenomenon occurs by the center section of the laser beam cross section being shaded by band-like between the light source of incidence side optical system, and an objective lens, and the beam spot on the information recording surface of an optical disk is divided into a main lobe and a side lobe. Since a main lobe and a side lobe are arranged in the direction which intersects

perpendicularly with a truck in the case of the direction where a band-like protection-from-light part meets a truck, the path of the main lobe of this direction becomes short, and the quality of a tracking signal is improved. Since a main lobe and a side lobe are arranged along a truck in the case of the direction where a truck and a band-like protection-from-light part cross at right angles, the path of the main lobe of this direction becomes short, and the quality of a regenerative signal is improved.

[0012]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained. Drawing 1 shows the configuration of the optical system of the optical pickup of an example, and drawing 2 shows the beam spot corresponding to the protection-from-light condition and each protection-from-light condition by the liquid crystal shutter 50 in this optical system.

[0013] In drawing 1, after the laser beam by which outgoing radiation is carried out from semiconductor laser 11 is made into parallel light by the collimator lens 13 and penetrates the liquid crystal shutter 50, a beam splitter 15, and the quarter-wave length plate 17, it is condensed on the information recording surface of optical disk D with an objective lens 19. After being reflected by this information recording surface, making into parallel light next the laser beam condensed on the information recording surface of optical disk D with an objective lens 19 and penetrating the quarter-wave length plate 17, it is reflected by the beam splitter 15. A part of reflected light by the beam splitter 15 is detected by the photodetector 25 through a slit 60, after passing along a convergent lens 21 and being reflected by the parallel monotonous half mirror 23. Moreover, a part of other reflected lights by the beam splitter 15 penetrate the parallel monotonous half mirror 23, and it is detected by the photodetector 27. Although a beam splitter 15 is used for branching of light and optical isolation is performed in the optical system of drawing 1, the optical system which has a function with the same said also of the half mirror of a square shape or the half mirror of a monotonous mold instead of a beam splitter 15 is acquired. Moreover, the parallel monotonous half mirror 23 is not limited to an parallel plate, but the half mirror of a square shape can be used similarly.

[0014] The liquid crystal shutter 50 can switch the horizontal protection-from-light condition (a) which shades a central part to band-like in a longitudinal direction (direction which intersects perpendicularly with a truck), and the vertical protection-from-light condition (b) which shades to a lengthwise direction (direction along a truck) like drawing 2, and can realize it. In a horizontal protection-from-light condition (a), the beam spot on optical disk D is a main lobe LBm by the super resolution phenomenon. Side lobe LBs of the both sides It dissociates and these are arranged in the direction along a truck (it is a two-dot chain line arrow head in drawing 2). Here, it is a main lobe LBm. The path of the direction of a truck is shorter than the path of this direction of the beam spot when not performing protection from light by the liquid crystal shutter 50. In a vertical protection-from-light condition (b), the beam spot on optical disk D is a main lobe LBm by the super resolution phenomenon similarly. Side lobe LBs It dissociates and these are arranged in the direction which intersects perpendicularly with a truck (it is a two-dot chain line arrow head in drawing 2). Here, it is a main lobe LBm. The path of the direction which intersects perpendicularly with a truck is shorter than the path of this direction of the beam spot when not performing protection from light by the liquid crystal shutter 50.

[0015] For this reason, the disk of (a) which raised recording density by shortening the shortest pit length further as an optical disk as shown in drawing 3 (3T pit length in eight-to-fourteen modulation is 0.39 [μm], and a track pitch is 0.85 [μm]), Two kinds of disks (3T pit length is 0.48 [μm], and a track pitch is 0.7 [μm]) of (b) which raised recording density by narrowing a track pitch further are prepared. In reproducing using the optical pickup which carries the semiconductor laser of wavelength 680 [nm], and the objective lens of numerical aperture 0.6, these disks By switching said liquid crystal shutter 50 in the state of a horizontal protection-from-light condition (a) and vertical protection from light (b), any optical disk of a class can be played for high quality.

[0016] That is, since the path of a direction which meets the truck of the main lobe irradiated by the pit in the case of the disk of the above (a) is shorter than the path of this direction when not shading with the liquid crystal shutter 50, even if it shortens the shortest pit length (pit length of 3T) like the above, the fall degree of the amplitude of the regenerative signal corresponding to the pit concerned is extent

which can be amended with the below-mentioned equalizer 1, and can acquire the regenerative signal of high quality enough. Moreover, since the path of the direction which intersects perpendicularly with the track of the main lobe irradiated by the pit in the case of the disk of the above (b) is shorter than the path of this direction when not shading with the liquid crystal shutter 50, even if it narrows a track pitch like the above, the level of the cross talk produced by reading the pit of an adjoining track is fully small, and can acquire the tracking signal of high quality enough. Moreover, the fall of the amplitude of the regenerative signal corresponding to a short pit is amended using the equalizer 2 of the property that these disks of (b) differ in an equalizer 1 like the after-mentioned.

[0017] in addition, although drawing 3 is the case of numerical aperture 0.6 on wavelength 680 [nm], the relation same about other various combination (example: -- wavelength 635 [nm] -- numerical aperture 0.56 and wavelength 670 [nm] -- numerical aperture 0.59 and wavelength 530 [nm] -- numerical-aperture 0.47 grade) is realized. That is, by switching the protection-from-light direction by the liquid crystal shutter 50 so that the class of optical disk for playback may be suited, even if it is the optical disk of which class, it is quality enough and can reproduce. Moreover, since it is possible to adjust the die length of the path of the direction of a minor axis of a main lobe LBm the optimal by adjusting a face shield product suitably in the state of the above-mentioned horizontal protection-from-light condition (a) and vertical protection from light (b), much more quality playback is also possible.

[0018] Next, while switching the liquid crystal shutter 50 like the above, the control which switches the property of an equalizer is explained. Drawing 4 shows the circuitry of the optical disk regenerative apparatus of an example. Moreover, drawing 5 shows the property of equalizers 1 and 2.

[0019] In the regenerative apparatus of illustration, the class (optical disk which shortened further the optical disk / shortest pit length which narrowed the track pitch further) of optical disk for playback is distinguished with a system controller. The change-over command signal according to the result by sending to the switch SW of the liquid crystal driver 51 and pre amplifier 70, and a slit 60 While switching the condition of the liquid crystal shutter 50 according to the class of optical disk like said drawing 2 $R > 2$, either the equalizer 1 or the equalizer 2 was chosen, and the sense of the slit 60 further for a side-lobe cut is switched.

[0020] In the above, the class of optical disk for playback may be constituted so that it may input from an actuation display, and it may be constituted so that the class of optical disk for playback may be detected. What is necessary is to record the class of the optical disk concerned on the TOC area of an optical disk, to read at the time of playback initiation, to process in CD signal-processing section, and just to make it take in to a system controller, when detecting. In that case, record of TOC area is doubled with one of classes, and suppose that it reads in the state of the protection from light corresponding to this class at the time of playback initiation. In addition, you may make it other well-known methods detect the class of optical disk for playback.

[0021] Moreover, as shown in drawing 4, the above-mentioned equalizer 1 and the equalizer 2 are formed in juxtaposition at RF amplifier 73 of the latter part of the I/V conversion amplifier 71, and they consist of switching Switch SW according to the command from a system controller so that one of equalizers can be chosen.

[0022] For example, in the case of the condition (horizontal protection-from-light condition (a)) which shows in (a) of drawing 3, an equalizer 1 is chosen. Thereby, as shown in (a) of drawing 5, 6 [dB] rises of the regenerative signal corresponding to 3T pit of eight-to-fourteen modulation are done, and abbreviation agreement of the amplitude of this 3T pit is carried out at the amplitude of 11T pit (the longest pit). On the other hand, in the case of the condition (vertical protection-from-light condition (b)) which shows in (b) of drawing 3, an equalizer 2 is chosen. Thereby, as shown in (b) of drawing 5, 10 [dB] rises of the regenerative signal corresponding to 3T pit of eight-to-fourteen modulation are done, and abbreviation agreement of the amplitude of this 3T pit is carried out at the amplitude of 11T pit (the longest pit).

[0023] in addition -- if an equalizer 2 is used in the state of horizontal protection from light (a) -- the amplitude of 3T pit -- the amplitude of 11T pit -- 4 [dB] -- if it becomes large and an equalizer 1 is conversely used in the state of vertical protection from light (b) -- since the rise of the amplitude of 3T

pit is inadequate -- the amplitude of 11T pit -- 4 [dB] -- the fault of being small arises. For this reason, like the above, the equalizer of the optimal property was chosen and the amplitude of a regenerative signal is arranged.

[0024] Although the above-mentioned example explains the configuration which switched the horizontal protection-from-light condition (a) and the vertical protection-from-light condition (b) with the liquid crystal shutter 50, it is also possible to replace with the liquid crystal shutter 50 and to adopt a mechanical configuration.

[0025] For example, as shown in (a) of drawing 6, it is gear 51a about the rotation protection-from-light object 51. It supports and is this gear 51a. Gear 52a of the output shaft of a motor 52, and one You may make it rotate 90 degrees of rotation protection-from-light objects 51 like an arrow head A in a field perpendicular to an optical axis LB by making it gear. moreover, rack 58b which supports the horizontal protection-from-light object 56 and the vertical protection-from-light object 57 to one as shown in (b) of drawing 6 Pinion 58a of the output shaft of a non-illustrated motor, and one driving -- like an arrow head B -- a round trip -- it supposes that it is movable and you may make it make one of protection-from-light objects insert to an optical axis LB

[0026]

[Effect of the Invention] As mentioned above, in this invention, it makes it switchable whether to make the main lobe and side lobe of a super resolution phenomenon arrange in the direction along the truck of an optical disk, or to make it arrange in the direction which intersects perpendicularly with a truck. Therefore, in the case of the optical disk made into high recording density because the optical disk for playback shortens the shortest pit length, since the diameter of the beam spot of the direction of a truck can be made small by making a main lobe and a side lobe arrange along the truck of an optical disk, degradation of the quality of a regenerative signal can be prevented. Moreover, in the case of the optical disk made into high recording density because the optical disk for playback narrows a track pitch, since the diameter of the beam spot of this direction can be made small by making a main lobe and a side lobe arrange so that it may intersect perpendicularly with the truck of an optical disk, degradation of the quality of a tracking signal can be prevented. Moreover, the above-mentioned effectiveness has been acquired with the equipment which carried one optical pickup.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The mimetic diagram showing the device of the optical pickup of an example.

[Drawing 2] The mimetic diagram showing the beam spot corresponding to the protection-from-light condition and each condition of a liquid crystal shutter.

[Drawing 3] The mimetic diagram showing the shortest pit size and the beam spot of an optical disk for playback.

[Drawing 4] The block diagram showing the circuitry of the optical disk regenerative apparatus of an example.

[Drawing 5] The property Fig. showing the operation by change-over of an equalizer.

[Drawing 6] The explanatory view showing the example of the protection-from-light component replaced with a liquid crystal shutter.

[Description of Notations]

50 Liquid Crystal Shutter

51 Rotation Protection-from-Light Object

56 Horizontal Protection-from-Light Object

57 Vertical Protection-from-Light Object

60 Slit

73. RF Amplifier

LB Optical axis of a laser beam

LBs Side lobe

LBm Main lobe

[Translation done.]

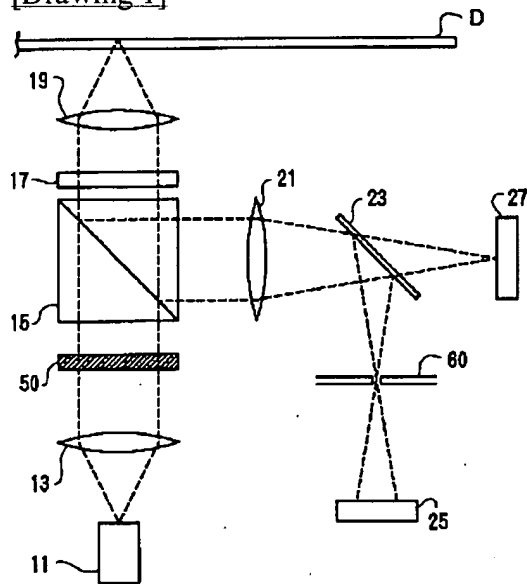
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

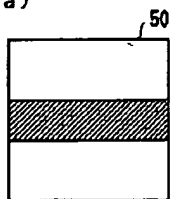
DRAWINGS

[Drawing 1]

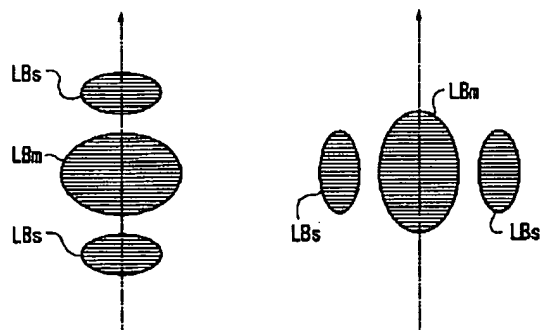
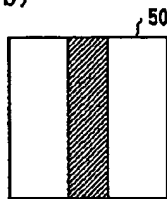


[Drawing 2]

(a)



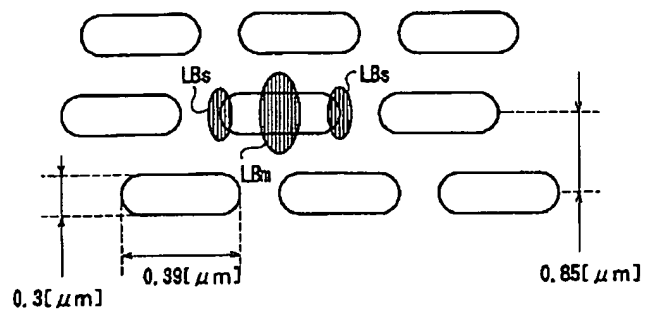
(b)



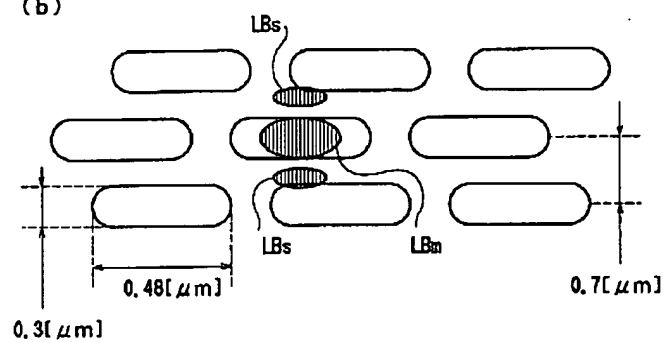
[Drawing 3]

3 Tビット/680 (nm)

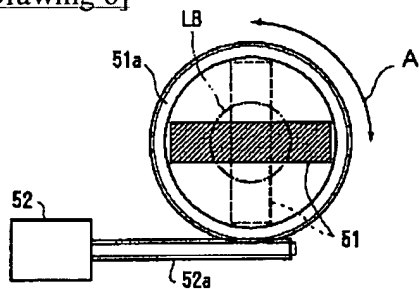
(a)



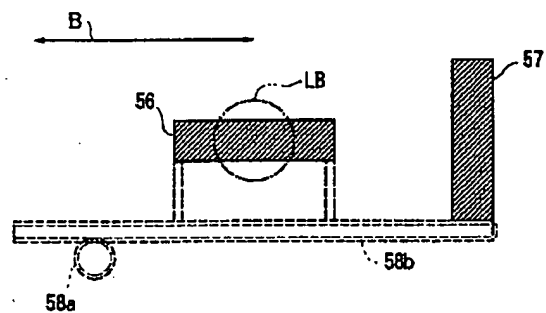
(b)



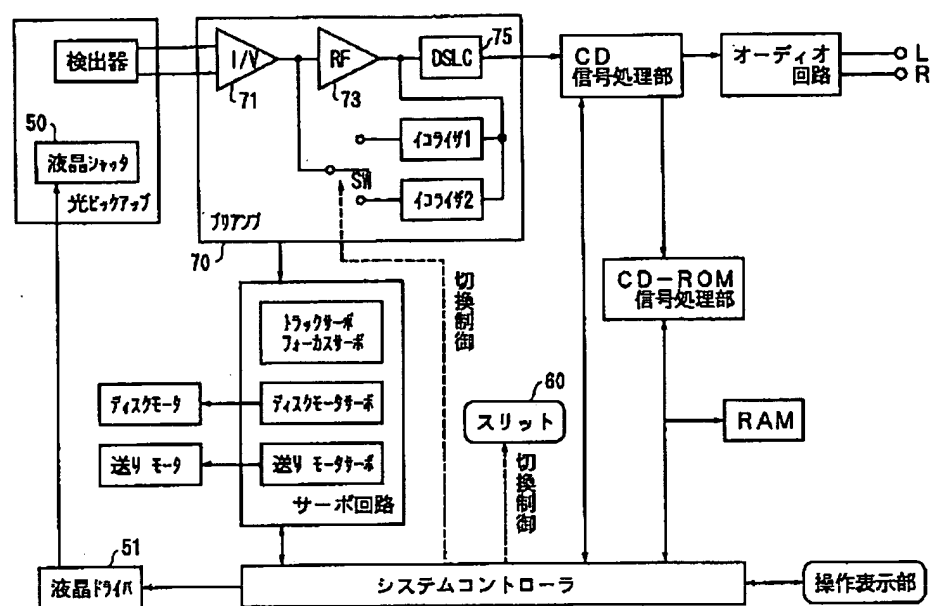
[Drawing 6]



(B)

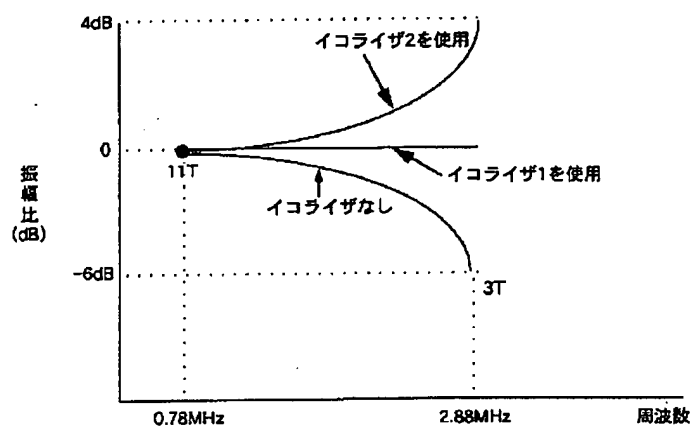


[Drawing 4]

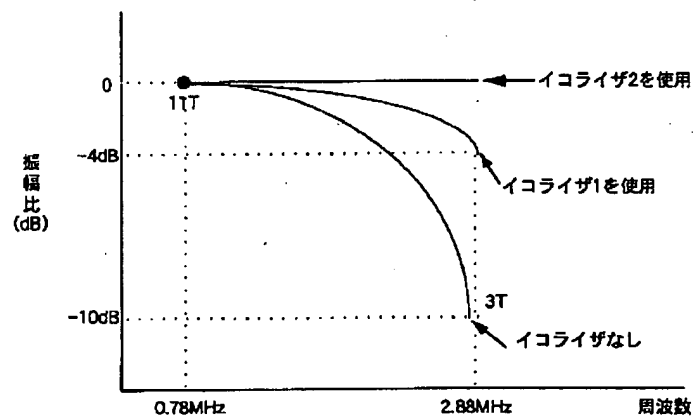


[Drawing 5]

(a)



(b)



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-287860

(43) 公開日 平成7年(1995)10月31日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/135	Z 7247-5D		
	7/00	U 9464-5D		
	7/09	C 9368-5D		

審査請求 未請求 請求項の数9 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-102085

(22) 出願日 平成6年(1994)4月14日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 土屋 洋一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 丸山 明夫

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ、光ディスク再生装置、及び方法

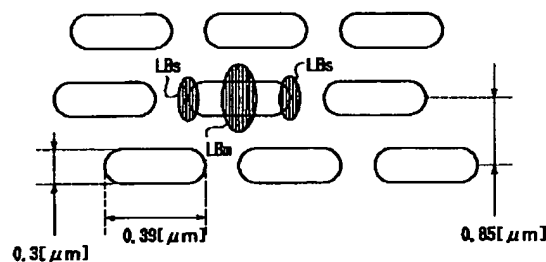
(57) 【要約】

【目的】 トラックピッチを狭めることで高密度記録した光ディスクと、最短ビット長を短くすることで高密度記録した光ディスクの両者を、トラッキング信号や再生信号の品質を劣化させることなく再生できるようにする。

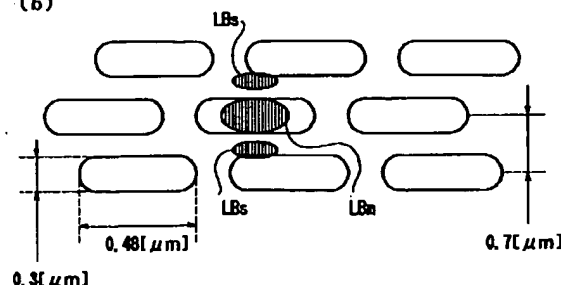
【構成】 トラックピッチが相対的に狭い場合は超解像のメインローブとサイドローブをトラックに直交する方向に配列させてメインローブに基づいて光ディスクを再生するとともにサイドローブに基づいてトラッキング制御し、最短ビット長が相対的に短い場合はメインローブとサイドローブをトラックに沿う方向に配列させてメインローブに基づいて光ディスクを再生する。また、短いビット長に対応する再生信号の振幅をイコライザで補正して再生信号の振幅を揃えるとともに、トラックピッチが相対的に狭い場合と最短ビット長が相対的に短い場合とでイコライザの特性を切り換えて振幅の補正値を最適化する。

3 T/ビット/880 (nm)

(a)



(b)



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源から出射されるレーザビームを導いて対物レンズにより光ディスク面に集光させる入射側光学系と、前記光ディスク面で反射されるレーザビームを前記対物レンズを介して光検出器に導く反射側光学系を有する光ピックアップに於いて、前記入射側光学系の前記光源と前記対物レンズの間でレーザビーム断面の中央部分を帯状に遮光する遮光手段と、該遮光手段を駆動して帯状遮光部分を光ディスクのトラックに沿う方向と直交する方向との何れかに切り換える駆動手段を設けて成り、遮光手段によって生じられる超解像現象のメインローブを再生信号とする光ピックアップ。

【請求項2】 請求項1に於いて、前記遮光手段は液晶シャッターであり、前記駆動手段は該液晶シャッターを駆動する液晶ドライバである光ピックアップ。

【請求項3】 請求項1に於いて、前記遮光手段は光軸に垂直に介挿された帯状遮光体であり、前記駆動手段は該遮光体を光軸に垂直な面内で90°回転させる手段である光ピックアップ。

【請求項4】 請求項1に於いて、前記遮光手段はトラックに沿う向きの帯状遮光体と直交する向きの帯状遮光体の一方を光軸に垂直に介挿し得る機構であり、前記駆動手段は一方の遮光体の中央部が光軸に合致するように該機構を動作させる手段である光ピックアップ。

【請求項5】 請求項1の光ピックアップと、再生対象の光ディスクのトラックピッチと最短ビット長を入力する手段と、

トラックピッチが相対的に狭い場合は帯状遮光部分の方向としてトラックに沿う方向を請求項1の駆動手段に指令し、最短ビット長が相対的に短い場合はトラックに直交する方向を請求項1の駆動手段に指令する制御手段と、
を備えた光ディスク再生装置。

【請求項6】 請求項1の光ピックアップと、再生対象の光ディスクのトラックピッチと最短ビット長を判別する手段と、

トラックピッチが相対的に狭い場合は帯状遮光部分の方向としてトラックに沿う方向を請求項1の駆動手段に指令し、最短ビット長が相対的に短い場合はトラックに直交する方向を請求項1の駆動手段に指令する制御手段と、
を備えた光ディスク再生装置。

【請求項7】 請求項5、又は請求項6に於いて、さらに、

相対的に短いビット長に対応する再生信号の振幅を補正することで再生信号の振幅を揃えるイコライザと、再生対象の光ディスクのトラックピッチが相対的に狭いか最短ビット長が相対的に短いかに応じて前記イコライ

2

ザの特性を切り換えて、振幅の補正値を最適化するイコライザ切換手段と、

を備えた光ディスク再生装置。

【請求項8】 再生対象の光ディスクのトラックピッチが相対的に狭い場合は、超解像現象のメインローブとサイドローブがトラックに直交する方向に配列されるように光ピックアップの光源と対物レンズの間に於いてレーザビーム断面中央部をトラックに沿う方向に帯状に遮光し、メインローブに基づいて光ディスクを再生し、且つ、サイドローブに基づいてトラッキングを制御し、再生対象の光ディスクの最短ビット長が相対的に短い場合は、超解像現象のメインローブとサイドローブがトラックに沿う方向に配列されるように光ピックアップの光源と対物レンズの間に於いてレーザビーム断面中央部をトラックに直交する方向に帯状に遮光し、メインローブに基づいて光ディスクを再生する、
光ディスク再生方法。

【請求項9】 請求項8に於いて、さらに、相対的に短いビット長に対応する再生信号の振幅をイコライザにより補正して再生信号の振幅を揃えたとともに、再生対象の光ディスクのトラックピッチが相対的に狭い場合と最短ビット長が相対的に短い場合とで前記イコライザの特性を切り換えて振幅の補正値を最適化する、
光ディスク再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ピックアップ、光ディスク再生装置、及び再生方法に関する。詳しくは、ビットサイズや記録密度の異なる光ディスクの再生に関する。

【0002】

【従来の技術】 光ピックアップの光源と対物レンズの間にレーザビームのビーム断面の中心部付近の光強度を低下させる遮光素子を設けて、光ディスクの情報記録面にビームスポットを集光させると、そのビームスポットは、超解像現象のために、メインローブ成分とサイドローブ成分とによって構成されるようになる。

【0003】 直径12〔cm〕の従来のフォーマットのコンパクトディスク（CD）は、EFM変調での60分再生時の最短ビット長（3Tのビット長）が約0.97〔μm〕で、トラックピッチが約1.6〔μm〕である。この記録密度のCDを再生する従来の装置では、開口数0.45の対物レンズと波長780〔nm〕の半導体レーザを備えた光ピックアップを用いてレーザビームスポット径を1.5〔μm〕程度に絞り、線速度1.2～1.4〔m/s（秒）〕の範囲でCDを回転させて、1.4〔MHz〕の転送レートのオーディオデータを再生している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】近年、短波長の半導体レーザが開発されてきており、この半導体レーザを光ピックアップに用いると、従来よりも記録密度の高い光ディスクの再生が可能となる。このため、近い将来、高記録密度の光ディスクが提供されるようになる。例えば、近い将来の規格であるMPEG2に即したデジタルビデオディスク等では、従来の4倍程度の記録密度が要求されているため、該4倍程度の記録密度の光ディスクが提供されるようになると思われる。

【0005】4倍程度の高記録密度を達成するためには、トラックピッチを狭め、ビット長を短くすることが必要である。しかし、ビット長をあまりに短くすると、最短ビット長の再生信号の振幅が低下して、品質が劣化するという問題が生ずる。例えば、ノイズ成分が大きくなってC/Nが悪化したり、時間軸変動が大きくなってジッタが大きくなったりする。一方、トラックピッチを狭め過ぎると、トラッキング信号の振幅が低下してトラッキングサーボ制御が不安定になったり、トラック引込み動作が遅延したりするという問題が生ずる。

【0006】したがって、4倍程度の高記録密度を達成する場合でも、当該光ディスクの使用目的等に応じて、トラッキング信号の品質を若干犠牲にしてもトラックピッチを一層狭めるか、再生信号の品質を若干犠牲にしても最短ビット長を一層短くするか何れか一方を選択する場合が生ずると思われる。そのような場合には、略同じ記録密度ではあるが、再生時の特性が若干異なる光ディスクが市場に於いて併存することになる。

【0007】本発明は、トラックピッチを一層狭めることで高記録密度とされた光ディスクをトラッキング信号の品質を劣化させることなく再生でき、且つ、最短ビット長を一層短くすることで高記録密度とされた光ディスクを再生信号の品質を劣化させることなく再生できるようにすることを目的とする。また、1個の光ピックアップを搭載した装置で上記の再生を行い得るようにすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、光源から出射されるレーザビームを導いて対物レンズにより光ディスク面に集光させる入射側光学系と、前記光ディスク面で反射されるレーザビームを前記対物レンズを介して光検出器に導く反射側光学系を有する光ピックアップに於いて、前記入射側光学系の前記光源と前記対物レンズの間でレーザビーム断面の中央部分を帯状に遮光する遮光手段と、該遮光手段を駆動して帯状遮光部分を光ディスクのトラックに沿う方向と直交する方向との何れかに切り換える駆動手段を設けて成り、遮光手段によって生じられる超解像現象のメインローブを再生信号とする光ピックアップである。上記遮光手段及び駆動手段は、請求項2では液晶シャッターと液晶ドライバであり、請求項3では帯状遮光体と該帯状遮光体を光軸に垂直な

面内で90°回転させる手段である。また、請求項4では、トラックに沿う向きの帯状遮光体と直交する向きの帯状遮光体の一方を光軸に垂直に介挿可能な機構と、該機構を作動させる手段である。

【0009】請求項5の発明は、請求項1の光ピックアップと、再生対象の光ディスクのトラックピッチと最短ビット長を入力する手段と、トラックピッチが相対的に狭い場合は帯状遮光部分の方向としてトラックに沿う方向を請求項1の駆動手段に指令し、最短ビット長が相対的に短い場合はトラックに直交する方向を請求項1の駆動手段に指令する制御手段とを備えた光ディスク再生装置である。請求項6の発明は、請求項5の発明の入力手段に代えて、トラックピッチと最短ビット長を検出して判別するようにしたものである。請求項7では、請求項5又は請求項6に於いて、さらに、相対的に短いビット長に対応する再生信号の振幅を補正することで再生信号の振幅を描えるイコライザと、再生対象の光ディスクのトラックピッチが相対的に狭いか最短ビット長が相対的に短いかに応じて前記イコライザの特性を切り換えて、振幅の補正値を最適化するイコライザ切換手段とを有するように構成している。

【0010】請求項8の発明は、再生対象の光ディスクのトラックピッチが相対的に狭い場合は超解像現象のメインローブとサイドローブをトラックに直交する方向に配列させてメインローブに基づいて光ディスクを再生するとともにサイドローブに基づいてトラッキングを制御し、再生対象の光ディスクの最短ビット長が相対的に短い場合はメインローブとサイドローブをトラックに沿う方向に配列させてメインローブに基づいて光ディスクを再生する光ディスク再生方法である。請求項9では、請求項8に於いて、さらに、短いビット長に対応する再生信号の振幅をイコライザにより補正して再生信号の振幅を描え、且つ、トラックピッチが相対的に狭い場合と最短ビット長が相対的に短い場合とで前記イコライザの特性を切り換えて振幅の補正値を最適化している。

【0011】

【作用】入射側光学系の光源と対物レンズの間でレーザビーム断面の中央部分が帯状に遮光されることで超解像現象が生じられ、光ディスクの情報記録面上のビームスポットは、メインローブとサイドローブに分離される。帯状の遮光部分がトラックに沿う方向の場合はメインローブとサイドローブはトラックに直交する方向に配列されるため、該方向のメインローブの径は短くなり、トラッキング信号の品質が改善される。帯状の遮光部分がトラックに直交する方向の場合はメインローブとサイドローブはトラックに沿って配列されるため、該方向のメインローブの径は短くなって、再生信号の品質が改善される。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。図1は実

5

施例の光ピックアップの光学系の構成を示し、図2は該光学系中の液晶シャッタ50による遮光状態と各遮光状態に対応するビームスポットを示す。

【0013】図1に於いて、半導体レーザ11から出射されるレーザ光は、コリメータレンズ13で平行光にされ、液晶シャッタ50、ビームスプリッタ15、1/4波長板17を透過した後、対物レンズ19により光ディスクDの情報記録面上に集光される。光ディスクDの情報記録面上に集光されたレーザ光は、次に、該情報記録面で反射され、対物レンズ19で平行光にされ、1/4波長板17を透過した後、ビームスプリッタ15で反射される。ビームスプリッタ15による反射光の一部は、収束レンズ21を通り、平行平板ハーフミラー23で反射された後に、スリット60を通して光検出器25で検出される。また、ビームスプリッタ15による反射光の他の一部は、平行平板ハーフミラー23を透過し、光検出器27で検出される。図1の光学系では、光の分岐にビームスプリッタ15を使用して、光アイソレートを行っているが、ビームスプリッタ15のかわりに角型のハーフミラーでも、平板型のハーフミラーでも同様の機能をもつ光学系が得られる。また、平行平板ハーフミラー23は、平行平板に限定せず角型のハーフミラーでも同様に使用可である。

【0014】液晶シャッタ50は、図2のように、中央部分を横方向（トラックに直交する方向）に帯状に遮光する横遮光状態（a）と、縦方向（トラックに沿う方向）に遮光する縦遮光状態（b）を、切り換えて実現可能である。横遮光状態（a）では、光ディスクD上でのビームスポットは、超解像現象によりメインローブ L_m とその両側のサイドローブ L_s に分離され、これらは、トラック（図2中で2点鎖線矢印）に沿う方向に配列される。ここで、メインローブ L_m のトラック方向の径は、液晶シャッタ50による遮光を行わない場合のビームスポットの同方向の径よりも短くなっている。縦遮光状態（b）では、光ディスクD上でのビームスポットは、同様に超解像現象によりメインローブ L_m とサイドローブ L_s に分離され、これらは、トラック（図2中で2点鎖線矢印）に直交する方向に配列される。ここで、メインローブ L_m のトラックに直交する方向の径は、液晶シャッタ50による遮光を行わない場合のビームスポットの同方向の径よりも短くなっている。

【0015】このため、光ディスクとして、図3に示すように、最短ビット長を一層短くすることで記録密度を高めた（a）のディスク（EFM変調に於ける3Tビット長が0.39[μm]、トラックピッチが0.85[μm]）と、トラックピッチを一層狭めることで記録密度を高めた（b）のディスク（3Tビット長が0.48[μm]、トラックピッチが0.7[μm]）の2種類を用意し、これらのディスクを、例えば、波長680[nm]の半導体レーザと開口数0.6の対物レンズを搭載する光ピックアップを用いて再生する場合には、前

6

記液晶シャッタ50を横遮光状態（a）と縦遮光状態（b）とで切り換えることで、何れの種類の光ディスクも高品質で再生できることになる。

【0016】即ち、前記（a）のディスクの場合、ビットに照射されるメインローブのトラックに沿う方向の径は、液晶シャッタ50で遮光しない場合の同方向の径よりも短いため、最短ビット長（3Tのビット長）を上記の如く短くしても、当該ビットに対応する再生信号の振幅の低下度合いは、後述のイコライザ1によって補正できる程度であり、充分高品質の再生信号を得ることができる。また、前記（b）のディスクの場合、ビットに照射されるメインローブのトラックに直交する方向の径は、液晶シャッタ50で遮光しない場合の同方向の径よりも短いため、トラックピッチを上記の如く狭めても、隣接するトラックのビットを読み込むことで生ずるクロストークのレベルは充分に小さく、充分高品質のトラッキング信号を得ることができる。また、この（b）のディスクは、後述のように、イコライザ1とは異なる特性のイコライザ2を用いて、短ビットに対応する再生信号の振幅の低下が補正される。

【0017】なお、図3は、波長680[nm]で開口数0.6の場合であるが、他の種々の組合せ（例：波長635[nm]で開口数0.56、波長670[nm]で開口数0.59、波長530[nm]で開口数0.47等）についても同様の関係が成り立つ。即ち、再生対象の光ディスクの種類に適合するように液晶シャッタ50による遮光方向を切り換えることで、何れの種類の光ディスクであっても、充分高品質で再生することができる。また、上記横遮光状態（a）や縦遮光状態（b）では、遮光面積を適宜調整することでメインローブ L_m の短軸方向の径の長さを最適に調整することが可能であるため、一層高品質な再生も可能である。

【0018】次に、上記の如く液晶シャッタ50を切り換えるとともに、イコライザの特性を切り換える制御について説明する。図4は、実施例の光ディスク再生装置の回路構成を示す。また、図5は、イコライザ1、2の特性を示す。

【0019】図示の再生装置では、再生対象の光ディスクの種類（トラックピッチを一層狭めた光ディスク/最短ビット長を一層短くした光ディスク）をシステムコントローラで判別し、その結果に応じた切換指令信号を、液晶ドライバ51、プリアンプ70のスイッチSW、及び、スリット60に送ることで、液晶シャッタ50の状態を前記図2の如く光ディスクの種類に応じて切り換えるとともに、イコライザ1又はイコライザ2の何れか一方を選択し、さらに、サイドローブカット用のスリット60の向きを切り換えている。

【0020】上記に於いて、再生対象の光ディスクの種類は、操作表示部から入力するように構成してもよく、また、再生対象の光ディスクの種類を検出するように構

成してもよい。検出する場合は、例えば、光ディスクのTOCエリアに当該光ディスクの種類を記録しておき、再生開始時に読み取ってCD信号処理部で処理し、システムコントローラに取り入れるようにすればよい。その場合、TOCエリアの記録は何れか一方の種類に合わせ

ておき、再生開始時には該種類に対応する遮光状態で読み取ることとする。なお、他の公知の方式によって再生対象の光ディスクの種類を検出するようにしてもよい。

【0021】また、上記イコライザ1及びイコライザ2は、図4に示すように、I/V変換アンプ71の後段のRFアンプ73に並列に設けられており、システムコントローラからの指令に応じてスイッチSWを切り換えることで、何れか一方のイコライザを選択できるように構成されている。

【0022】例えば、図3の(a)に示す状態(横遮光状態(a))の場合には、イコライザ1が選択される。これにより、図5の(a)のように、EFM変調の3Tビットに対応する再生信号が6[dB]アップされて、該3Tビットの振幅は、11Tビット(最長ビット)の振幅に略合致される。一方、図3の(b)に示す状態(縦遮光状態(b))の場合には、イコライザ2が選択される。これにより、図5の(b)のように、EFM変調の3Tビットに対応する再生信号が10[dB]アップされて、該3Tビットの振幅は、11Tビット(最長ビット)の振幅に略合致される。

【0023】なお、横遮光状態(a)でイコライザ2を用いると、3Tビットの振幅が11Tビットの振幅より4[dB]大きくなり、逆に、縦遮光状態(b)でイコライザ1を用いると、3Tビットの振幅のアップが不十分なため、11Tビットの振幅より4[dB]小さいという不具合が生ずる。このため、上記の如く最適な特性のイコライザを選択して、再生信号の振幅を描えているのである。

【0024】上記実施例では、液晶シャッタ50で横遮光状態(a)と縦遮光状態(b)を切り換えるようにした構成を説明しているが、液晶シャッタ50に代えて機械的な構成を採用することも可能である。

【0025】例えば、図6の(a)のように、回転遮光体51をギア51aで支持し、このギア51aをモータ52の出力軸と一体のギア52aに噛合させることで、光軸LBに垂直な面内で、回転遮光体51を矢印Aの如く90°回転させるようにしてもよい。また、図6の(b)のように、横遮光体56と縦遮光体57を一体に支持するラック58b

を、不図示のモータの出力軸と一体のピニオン58aによって駆動することで、矢印Bの如く往復移動可能とし、何れか一方の遮光体を、光軸LBに対して介挿させるようにしてもよい。

【0026】

【発明の効果】以上、本発明では、超解像現象のメインローブとサイドローブを光ディスクのトラックに沿う方向に配列させるか、トラックに直交する方向に配列させるかを切換可能としている。したがって、再生対象の光ディスクが最短ビット長を短くすることで高記録密度とされた光ディスクの場合は、メインローブとサイドローブを光ディスクのトラックに沿って配列させることでトラック方向のビームスポット径を小さくできるため、再生信号の品質の劣化を防止できる。また、再生対象の光ディスクがトラックピッチを狭めることで高記録密度とされた光ディスクの場合は、メインローブとサイドローブを光ディスクのトラックに直交するように配列させることで該方向のビームスポット径を小さくできるため、トラッキング信号の品質の劣化を防止できる。また、1個の光ピックアップを搭載した装置によって上記の効果を得ている。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の光ピックアップの機構を示す模式図。

【図2】液晶シャッタの遮光状態と各状態に対応するビームスポットを示す模式図。

【図3】再生対象の光ディスクの最短ビットサイズとビームスポットを示す模式図。

【図4】実施例の光ディスク再生装置の回路構成を示すブロック図。

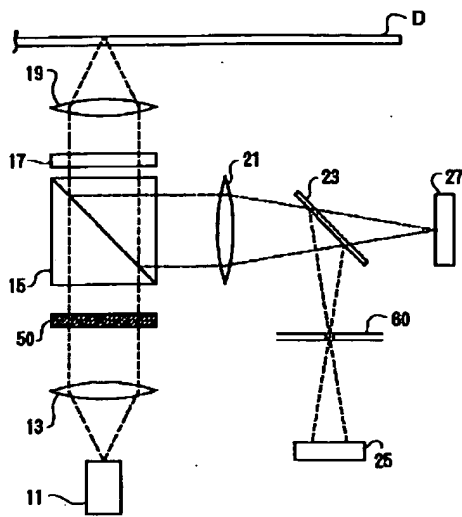
【図5】イコライザの切換による作用を示す特性図。

【図6】液晶シャッタに代わる遮光素子の例を示す説明図。

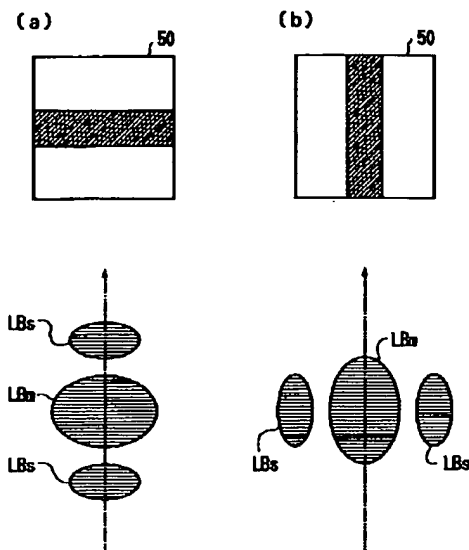
【符号の説明】

- 50 液晶シャッタ
- 51 回転遮光体
- 56 横遮光体
- 57 縦遮光体
- 60 スリット
- 73 RFアンプ
- LB レーザビームの光軸
- LBs サイドローブ
- LBm メインローブ

【図1】

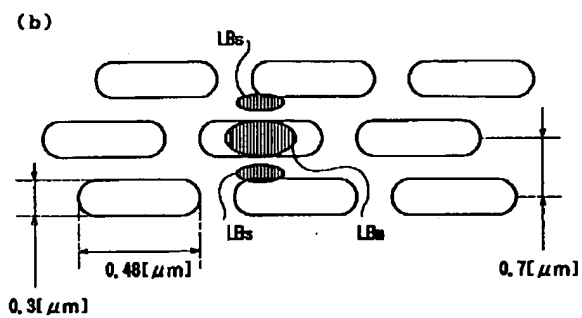
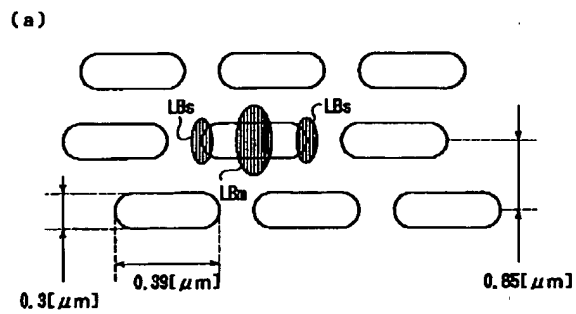


【図2】

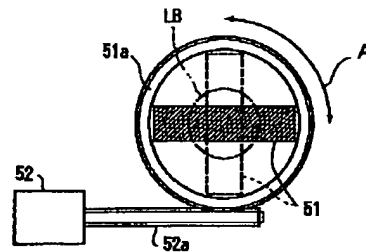


【図3】

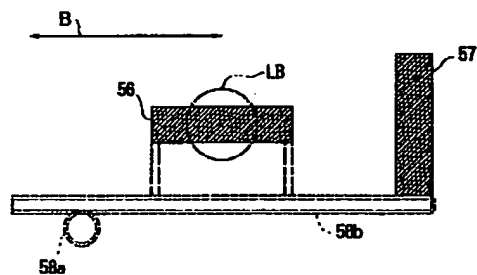
3ビット/880 [nm]



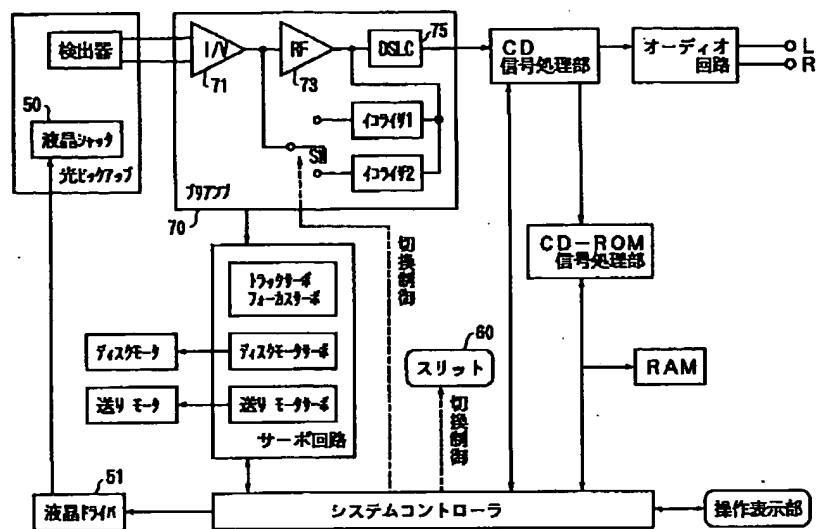
【図6】



(B)



【図4】



【例5】

